

## ANÁLISE INTEGRADA E PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BACANGA, SÃO LUÍS - MA

*Integrated Analysis and Socioenvironmental Problems of the Bacanga watershed, São Luís – MA*

*Análisis Integrado y Problemas Socioambientales de la Cuenca del Bacanga, São Luís - MA*

Leonardo Silva Soares<sup>1</sup>  
Arkley Marques Bandeira<sup>2</sup>  
Marcelo Henrique Lopes Silva<sup>3</sup>  
Antonio Carlos Leal de Castro<sup>4</sup>

### RESUMO

Dentre as principais bacias hidrográficas do município de São Luís, destaca-se a do Bacanga. A bacia correspondente a 12,33% do território da cidade, onde se encontram aproximadamente 64.000 domicílios e aproximadamente 256.000 habitantes. Este artigo pretende apresentar uma reflexão com base nos principais estudos socioambientais relacionados às diversas problemáticas da bacia do Bacanga. Para tanto, foram compilados diversos estudos coordenados pelo Laboratório de Ciências e Planejamento Ambiental da UFMA. A análise corroborou com a perspectiva da complexidade socioambiental da bacia do Bacanga, uma unidade territorial que sobrepõe unidades de conservação estaduais, como o Parque Estadual do Bacanga e a Área de Proteção Ambiental do Maracanã, com outras áreas protegidas como a Zona de Reserva Florestal do Sacavém. No entanto, contrasta com uma diversidade populacional de características urbanas, rurais e/ou ribeirinhas que estão submetidas a um processo histórico de ingerência administrativa no âmbito da gestão territorial e ambiental. Dentre as principais problemáticas identificadas, destacam-se as ocupações irregulares e a ausência de saneamento. O cenário atual da bacia do Bacanga reflete diretamente na qualidade de vida das pessoas, especialmente àquelas de menor poder aquisitivo e que vivem da subsistência dos recursos naturais da região da bacia e seu entorno imediato. **Palavras-Chave:** Planejamento Ambiental. Impactos Ambientais. Recursos Hídricos. Paisagem.

### ABSTRACT

Among the main hydrographic basins in the municipality of São Luís, Bacanga stands out. The basin corresponding to 12.33% of the city's territory, where approximately 64,000 households and approximately 256,000 inhabitants are located. This article intends to present a reflection based on the main socio-environmental studies related to the various problems in the Bacanga basin. To this end, several studies were compiled coordinated by the UFMA Science and Environmental Planning Laboratory. The analysis corroborated with the perspective of the socio-environmental complexity of the Bacanga basin, a territorial unit that overlaps state conservation units, such as the Bacanga State Park and the Maracanã Environmental Protection Area, with other protected areas such as the Forest Reserve Zone of the Get out. However, it contrasts with a population diversity of urban, rural and / or riverside characteristics that are subject to a historical process of administrative interference in the scope of territorial and environmental management. Among the main problems identified, irregular occupations and the lack of sanitation stand out. The current scenario in the Bacanga basin directly reflects on the quality of life of people, especially

<sup>1</sup> Universidade Federal do Maranhão (UFMA); E-mail: [leonardo.soares@ufma.br](mailto:leonardo.soares@ufma.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão (UFMA); E-mail: [arkley.bandeira@ufma.br](mailto:arkley.bandeira@ufma.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal do Maranhão (UFMA); E-mail: [marcelo.silva@ufma.br](mailto:marcelo.silva@ufma.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal do Maranhão (UFMA); E-mail: [alec@ufma.br](mailto:alec@ufma.br)

those with less purchasing power and who live on the subsistence of natural resources in the basin region and its immediate surroundings.

**Key words:** Environmental Planning. Environmental impacts. Water resources. Landscape.

## RESUMEN

Entre las principales cuencas hidrográficas del municipio de São Luís, se destaca Bacanga. La cuenca corresponde al 12,33% del territorio de la ciudad, donde hay aproximadamente 64.000 hogares y aproximadamente 256.000 habitantes. Este artículo pretende presentar una reflexión a partir de los principales estudios socioambientales relacionados con los distintos problemas de la cuenca del Bacanga. Para ello, se recopilaban varios estudios coordinados por el Laboratorio de Ciencia y Planificación Ambiental de la UFMA. El análisis corroboró la perspectiva de la complejidad socio ambiental de la cuenca de Bacanga, unidad territorial que se superpone a unidades de conservación estatales, como el Parque Estatal Bacanga y el Área de Protección Ambiental Maracanã, con otras áreas protegidas como la Reserva Forestal Zona de Servicio. Sin embargo, contrasta con una diversidad poblacional de características urbanas, rurales y / o ribereñas que están sujetas a un proceso histórico de injerencia administrativa en el contexto de la gestión territorial y ambiental. Entre los principales problemas identificados destacan las ocupaciones irregulares y la falta de saneamiento. El escenario actual de la cuenca del Bacanga se refleja directamente en la calidad de vida de las personas, especialmente aquellas con menor poder adquisitivo y que viven de la subsistencia de los recursos naturales en la región de la cuenca y su entorno inmediato.

**Palabras clave:** Planificación ambiental. Impactos ambientales. Recursos hídricos. Paisaje.

## 1. INTRODUÇÃO

O planejamento integrado é uma das principais estratégias de gerenciamento ambiental das bacias hidrográficas. Para tanto, sua aplicação deve ser pautada na compreensão de um conjunto de indicadores de diferentes áreas temáticas, possibilitando a avaliação sistêmica da dinâmica dos componentes socioambientais de sua área de abrangência. Busca, de maneira conectada e preditiva, reduzir conflitos socioambientais e indicar ações de recuperação, preservação, conservação e manejo dos ecossistemas naturais, com vistas à melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Nas bacias hidrográficas da cidade de São Luís, as atividades antrópicas são praticadas sem o devido planejamento e os recursos naturais estão sendo explorados e degradados. A expansão urbana cresce de forma desordenada e resulta na potencialização da supressão das áreas verdes, intensifica os processos erosivos, a deterioração da qualidade da água e a ampliação das áreas de risco. Tal cenário reflete diretamente na qualidade de vida das pessoas, especialmente aquelas de menor poder aquisitivo e que vivem de subsistência dos recursos naturais.

Para Soares (2010), as bacias hidrográficas localizadas na Ilha do Maranhão estão inseridas neste cenário, no qual historicamente observa-se rápido crescimento demográfico, acompanhado de uma multiplicidade de atividades humanas que exploram e consomem os

recursos naturais e, simultaneamente, produzem diversas quantidades de resíduos, poluentes e interferências no ambiente natural.

Dentre as principais bacias hidrográficas do município de São Luís, destaca-se a do Bacanga que apresenta grande complexidade e relevância socioambiental. Segundo Coelho e Damázio (2006), o crescimento progressivo da população na bacia, aliada ao aumento do uso e ocupação do solo que se processa de forma desordenada, vem contribuindo para o aumento da compactação do solo, assoreamento e contaminação dos corpos de água da bacia. Devido esses aspectos os autores afirmam acerca da necessidade de se planejar o crescimento da bacia, haja vista que, é considerada como uma das principais contribuintes para o abastecimento de água da cidade de São Luís.

A ausência de ações socioambientais pautadas no planejamento ambiental integrado na bacia do Bacanga, associada ao crescimento demográfico e a ampliação das atividades econômicas, geram riscos aos recursos naturais. Adicionalmente, concorrem também para degradar os ecossistemas associados, ampliando a possibilidade de surgimento de áreas de vulnerabilidade e de conflitos socioambientais.

Diante deste cenário, impõe-se como necessidade prioritária investigar cientificamente procedimentos e indicadores, que possibilitem a análise do processo de planejamento do sistema hidrológico, bem como, proporcionar a elaboração de instrumentos técnico-científicos para avaliação do seu estado de conservação, além de auxiliar na tomada de decisão para gestão sustentável das atividades antrópicas que se desenvolvem na sua área de abrangência.

Nestas circunstâncias, o presente capítulo pretende apresentar uma reflexão sobre os principais estudos socioambientais relacionados às diversas problemáticas da bacia do Bacanga, avaliando os aspectos físicos, biológicos, socioeconômicos e institucionais que definem o status atual desta unidade de gestão territorial.

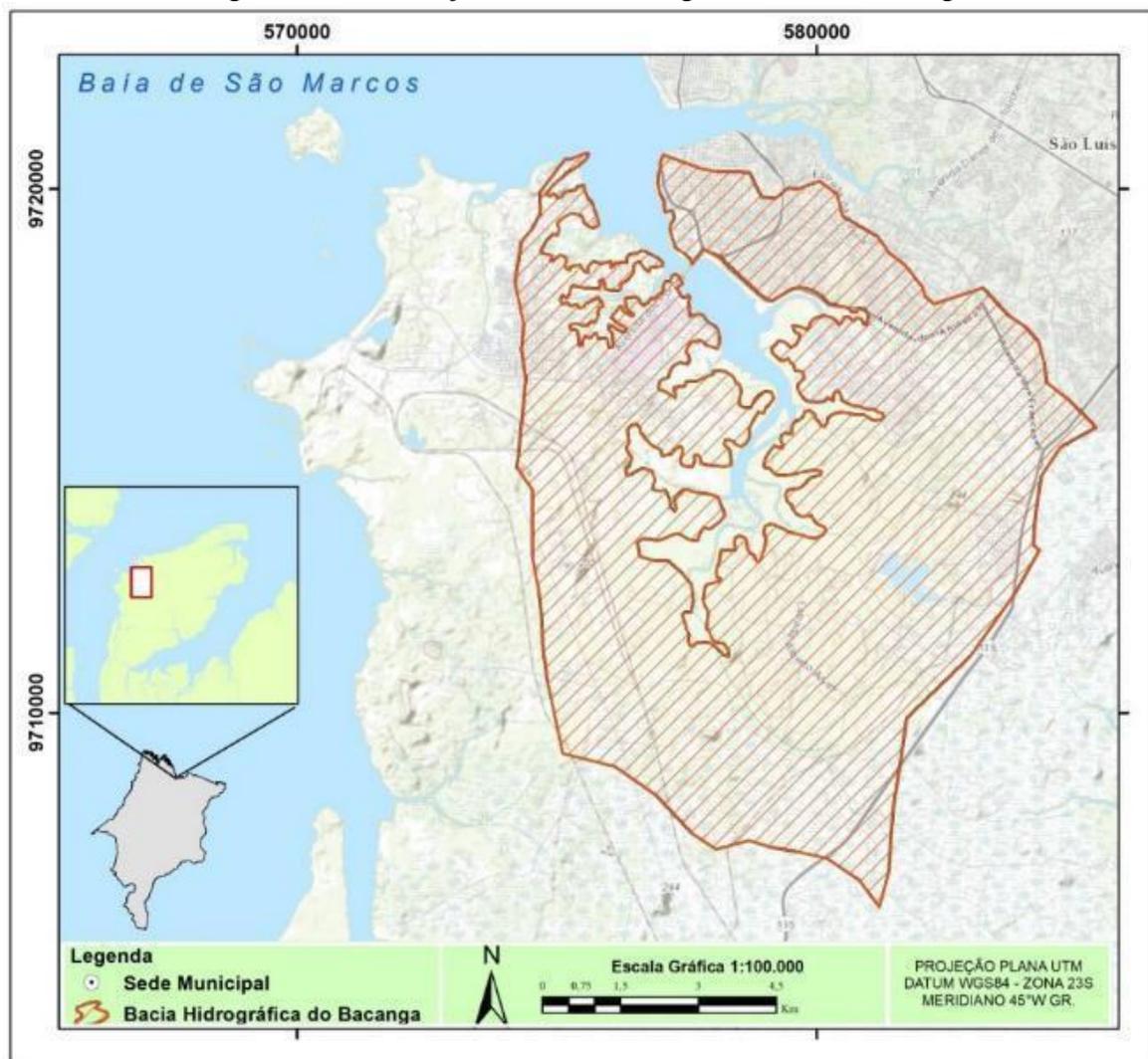
## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo

A Ilha do Maranhão (Ilha de São Luís) está localizada entre as coordenadas de 02°24'09" e 02°46'13" S e 44°01'20" e 44°29'47" W, encontrando como limites a oeste a baía de São Marcos; a leste a baía de São José; ao sul o Estreito dos Mosquitos e ao norte o Oceano Atlântico. Na ilha, existem quatro municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (COELHO, 2006).

A bacia do rio Bacanga, com uma superfície da ordem de 11.030,00 ha, ocupa a porção noroeste, fazendo parte do município de São Luís e com localização definida pelas coordenadas  $2^{\circ}32'26''$  e  $2^{\circ}38'07''$  S e  $44^{\circ}16'00''$  e  $44^{\circ}19'16''$  W. Limita-se ao norte com a baía de São Marcos, ao sul com o tabuleiro central da ilha na região do Tirirical, a leste com o divisor de águas que separa as bacias dos rios Anil, Paciência e Tibiri e a oeste, pelo divisor de águas que a separa das bacias do Bacanga da bacia Litorânea oeste (banhada pelas águas da baía de São Marcos) (Figura 1).

Figura 1 - Localização da bacia hidrográfica do rio Bacanga



Fonte: os autores (2021).

### 3. MÉTODOS

Para elaboração deste capítulo, foram compiladas um conjunto informações primárias oriundas da execução de relatórios de iniciação científica no âmbito do projeto de pesquisa

“*PLANEJAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO: Subsídios para o Gerenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Bacanga, São Luís-Maranhão*”, executado pelo Laboratório de Ciência e Planejamento Ambiental da Universidade Federal do Maranhão. O projeto é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia do Bacanga correspondente a 12,33% do território no município de São Luís, com perímetro de 44,2 km e curso d'água principal com 19 km de extensão. É composta por 10 (dez) sub bacias hidrográficas, onde se encontram aproximadamente 64.000 domicílios, o que corresponde a uma estimativa populacional de aproximadamente 256.000 habitantes, distribuídos por cerca de 60 bairros, entre conjuntos habitacionais e aglomerados urbanos.

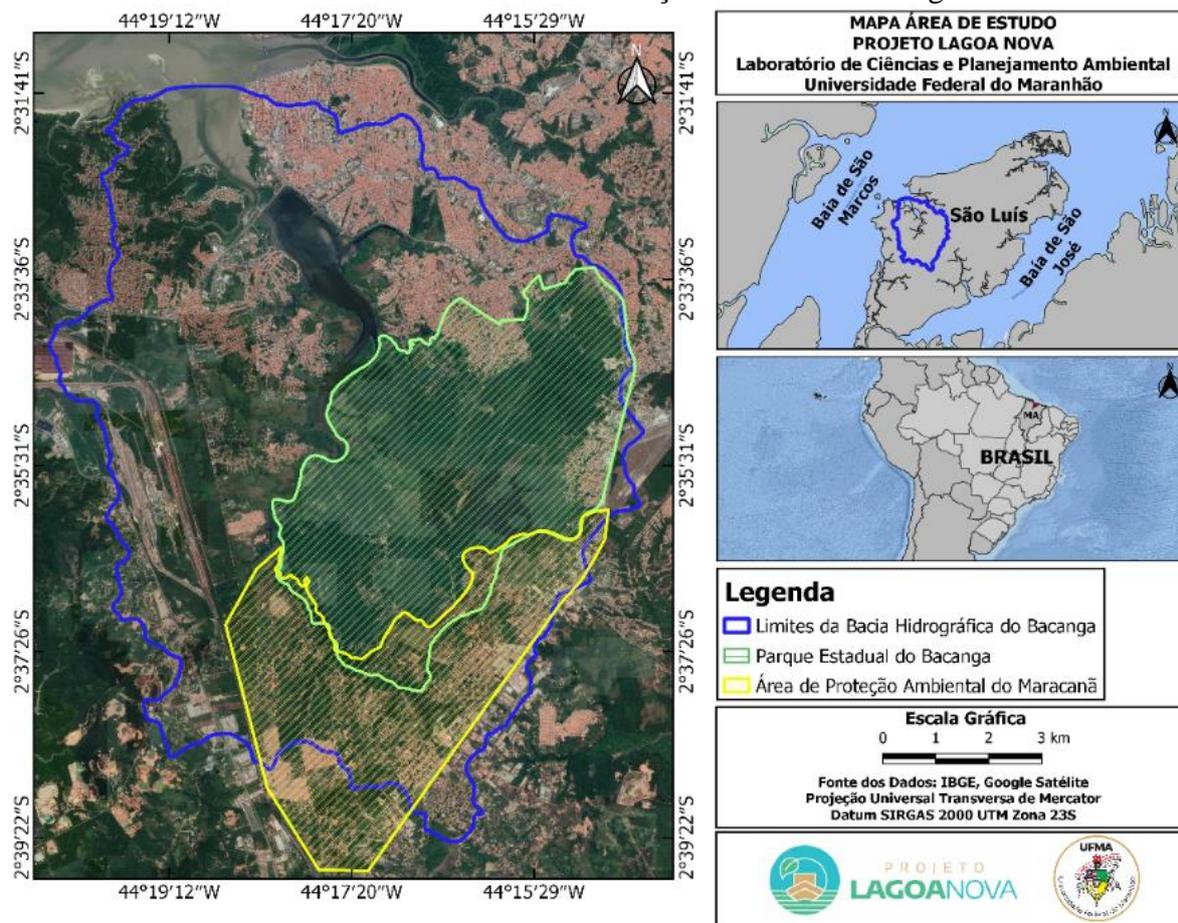
Os principais afluentes do rio Bacanga, e que constituem a sua bacia são os rios Maracanã, Bicas, Coelho, Mamão, Gapara e Sacavém. Nesta região, uma parcela significativa da população reside nos bairros contíguos aos cursos d'água, como Sá Viana, Vila Embratel, Gapara, Areinha, Parque dos Nobres, Pindorama, Sacavém, Polo Coroadinho, Vila dos Frades, dentre outros. Na bacia, também localizam-se grandes áreas institucionais, como a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) e Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA); grandes empresas, como a VALE, ALUMAR, ELETRONORTE, TEGRAM e ENEVA, além de equipamentos multimodais, como a BR – 135, a Estrada de Ferro Carajás, a Estrada de Ferro CFN, os portos do Itaqui, Madeira e os terminais de carga e o Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado, assim como, novos conjuntos residenciais de baixa renda do Programa Minha Casa Minha Vida, que fazem limites diretos com áreas de proteção ambiental.

Na bacia, estão integradas as principais áreas verdes da cidade de São Luís, em seus limites estão inseridos trechos de três Unidades de Conservação, sendo elas a Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã, a APA de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiça e o Parque Estadual do Bacanga. Possui também em seu território a Reserva Florestal do Sacavém, além da presença do Distrito Industrial de São Luís (CASTRO, 2008).

A bacia é estratégica para a manutenção do sistema de abastecimento de água da cidade de São Luís, haja vista que em seus limites aloca-se o manancial composto pelo sistema

hidrográfico do rio da Prata. Além disso, possui um conjunto de poços que tanto complementam o sistema de abastecimento de água Italuís, quanto abastecem a maior parte da capital do estado do Maranhão (Figura 2).

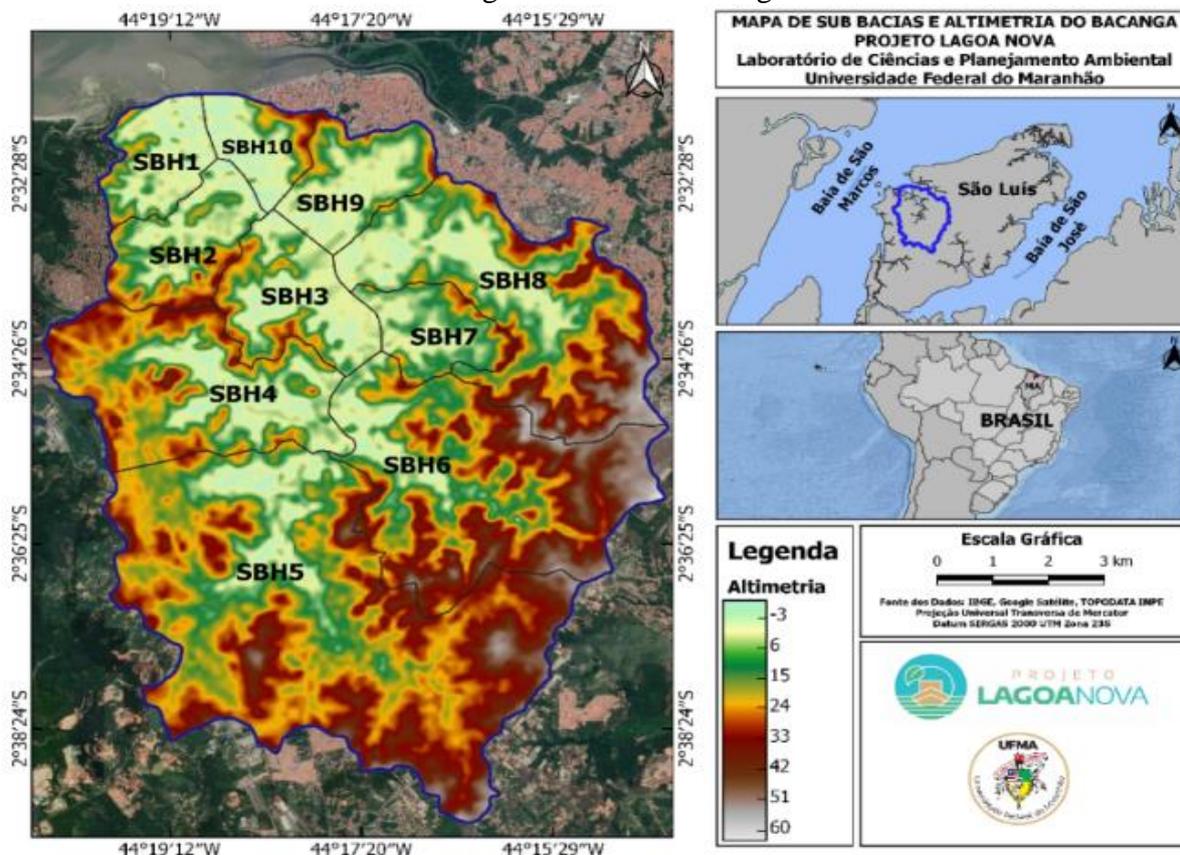
Figura 2 - Localização do Parque Estadual do Bacanga e da Área de Proteção Ambiental do Maracanã em relação à bacia do Bacanga



Fonte: os autores.

Do ponto de vista geomorfológico, a bacia do Bacanga é formada por 10 sub-bacias hidrográficas (Figura 3). A área de drenagem e perímetro, variam respectivamente, de 2,92 km<sup>2</sup> e 7,58 km na SBH-10 a 34,86 km<sup>2</sup> e 34,49 km na SBH-5. A rede hidrográfica das dez SBHs possuem 440 cursos d'água, dos quais 44% são de primeira ordem, 29% de segunda ordem, 12% de terceira ordem, 7% de quarta ordem e 4% de quinta ordem (RIBEIRO; SOARES, 2018).

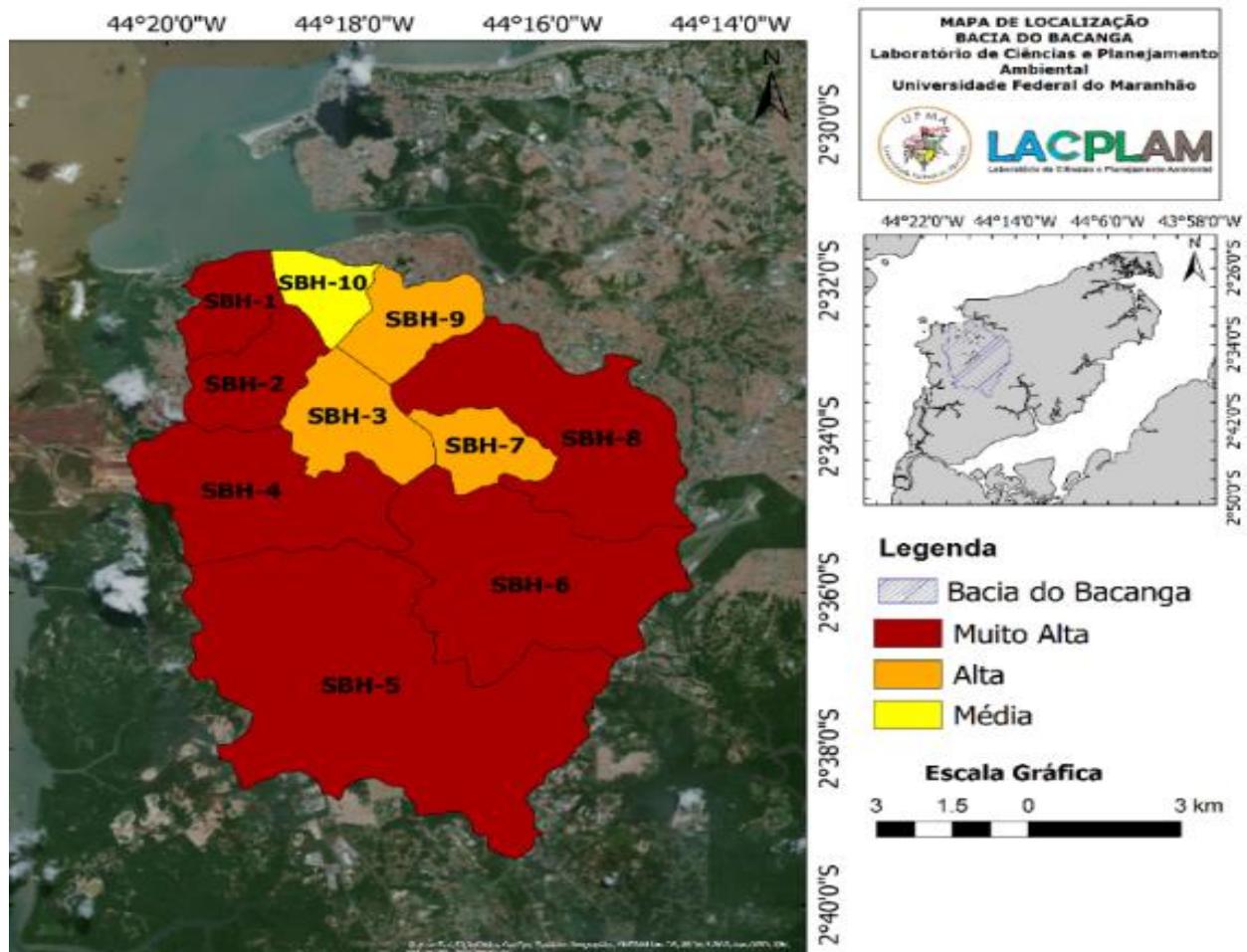
Figura 3 - Modelo Digital de Elevação e distribuição esquemática das sub bacias hidrográficas do rio Bacanga



Fonte: os autores.

Segundo Ribeiro e Soares (2018), o relevo plano, associado à baixa densidade de drenagem e densidade hidrográfica, indicou uma tendência de resposta hidrológica lenta no ambiente. Tais características, em sinergia com os padrões de uso e ocupação desordenado do solo e ampliação das áreas impermeabilizadas, tornam a bacia mais susceptível a inundações e alagamentos. Destaca-se que considerando os parâmetros morfométricos das sub-bacias hidrográficas, 90% da área representam zonas de muito alta e alta susceptibilidade ambiental (Figura 4).

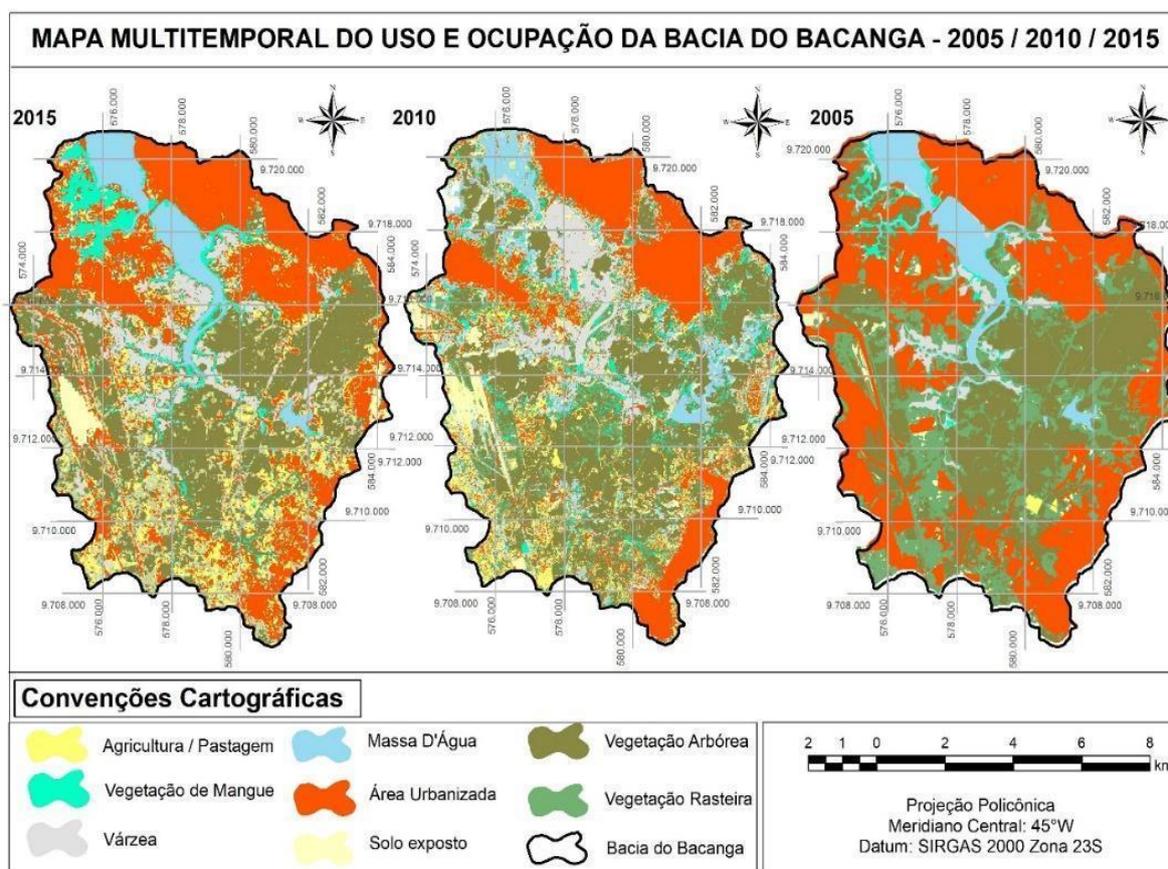
Figura 4 - Classes de priorização das sub-bacias hidrográficas do Bacanga, São Luís Maranhão



Fonte: Ribeiro e Soares (2018).

Estudos realizados por Cardoso e Soares (2018) identificaram transformações relevantes das características da paisagem da bacia do Bacanga entre 2005 e 2015 (Figura 5). Esta situação impõe uma pressão crescente sobre os recursos naturais ainda existentes, com a possibilidade da perda de suas últimas características naturais, exercendo um impacto direto na qualidade de vida das comunidades locais e no funcionamento dos ecossistemas naturais. As mudanças observadas no período de 2005 até 2015 estão diretamente relacionadas à expansão urbana e a exploração dos recursos naturais, que sem o devido planejamento e com caráter especulativo, podem refletir na ampliação de vários problemas socioambientais, dentre eles, a ocorrência de processos erosivos, a redução de áreas verdes e a deterioração da qualidade dos mananciais de água.

Figura 5 - Mapa de uso/ocupação da bacia do rio Bacanga nos anos de 2005, 2010 e 2015



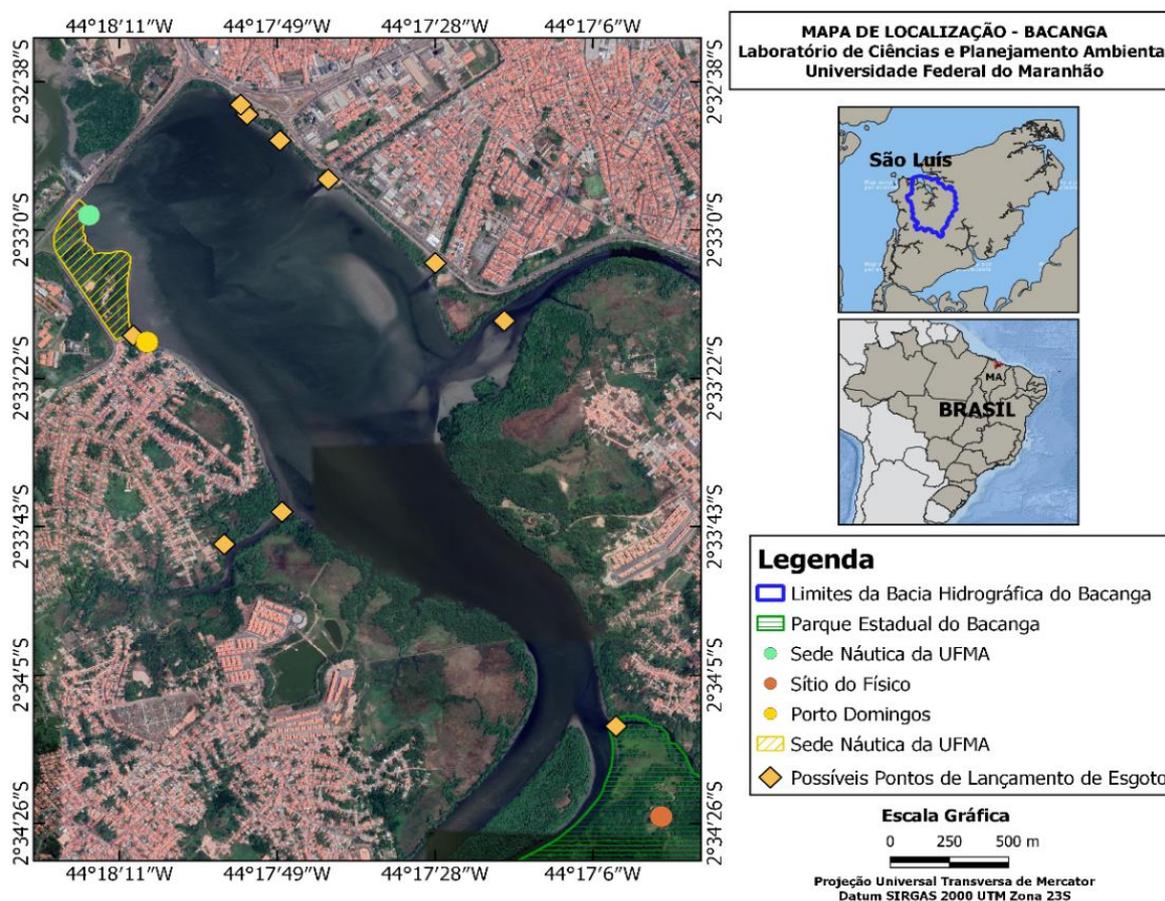
Fonte: Cardoso e Soares (2018).

Uma das questões mais críticas apontadas em outros estudos, que focaram à região, relaciona-se com o saneamento básico, esgotamento sanitário, fornecimento regular de água potável e o tratamento dos resíduos sólidos. Esses aspectos se relacionam diretamente com a qualidade da água e a perenidade dos recursos hídricos, visto que um número muito pequeno de residências é atendido por redes coletoras de esgoto, sendo que a grande maioria não é tratado. O abastecimento de água é feito precariamente, o sistema de drenagem não suporta os períodos chuvosos, intensificando o lançamento de resíduos sólidos e esgoto *in natura* nos cursos d'água, inclusive na bacia do Bacanga.

Estudos realizados por Corrêa e Soares (2020) sobre a caracterização da qualidade de água da Lagoa do Bacanga apontaram contaminação por coliformes termotolerantes e presença da bactéria *Escherichia coli* no ecossistema. A alteração na qualidade de água na Lagoa do Bacanga, principalmente com relação aos parâmetros relacionados à balneabilidade, reflete os impactos devido o lançamento *in natura* de esgotos domésticos decorrente da ausência de infraestrutura adequada de saneamento básico na bacia (Figura 6). Salienta-se que neste mesmo

ambiente desenvolvem-se uma série de atividades socioeconômicas que, por sua vez, necessitam de contato primário com o ambiente aquático, como a pesca e o turismo embarcado.

Figura 6 - Indicação de fontes de lançamento de esgoto na Lagoa do Bacanga



Fonte: os autores (2021).

No alto curso, onde localizam-se os principais sistemas de nascentes que são formadoras dos riachos e rios que integram a bacia do Bacanga, ocorrem diversos impactos ambientais. Estudo realizado por Corrêa e Soares (2020) identificaram intervenções antrópicas nas cabeceiras do sistema Batatã, devido ao represamento do canal fluvial e ocupação irregular e desordenada nas margens do talvegue do rio, que contribuíram com o lançamento de resíduos domésticos em terreno baldio e o desencadeamento de processos erosivos no arruamento (Figura 7 e Figura 8). Estes impactos além de colocarem a população em situação de vulnerabilidade, contribuem para redução da disponibilidade hídrica do reservatório do Batatã, principal manancial de abastecimento de água localizado na cidade de São Luís.

A perda das Áreas de Preservação Permanente (APP) no alto curso da bacia do Bacanga trata-se de outra problemática constatada em pesquisa realizada por Soares (2010), que

identificou redução de 24,35% da vegetação de APPs, correspondendo a supressão de 115 hectares de vegetação protegida por lei entre os anos de 1976 e 2008, tendo a expansão urbana e rural considerada como o principal vetor desta diminuição.

Figura 7 - Canal de primeira ordem represado na sub-bacia do Batatã. Destaque ao fundo no Reservatório Batatã



Fonte: acervo dos autores (2019).

Figura 8 - Resíduos sólidos e processo erosivos localizados na sub bacia do Batatã.



Fonte: acervo dos autores (2019).

No entanto, muitas zonas de nascentes ainda remanescem na bacia (Figura 9). Estes ecossistemas precisam ser identificados, caracterizados e recuperados. A manutenção dos serviços ambientais exercidos pelas nascentes é indispensável para o equilíbrio hidrológico e ecológico dos recursos hídricos e da lagoa do Bacanga.

Figura 9 - Bosque remanescente de vegetação associados aos recursos hídricos da região do Pontilhão, rio Maracanã



Legenda: A: Panorama a montante da linha férrea e B: Panorama a jusante da linha férrea. Fonte: acervo dos autores (2019).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário atual da bacia do Bacanga reflete diretamente na qualidade de vida das pessoas, especialmente aquelas de menor poder aquisitivo e que vivem de subsistência dos recursos naturais. A potencialidade da região contrasta com péssimos indicadores socioeconômicos, existência de cenários de degradação ambiental e carência na oferta de serviços públicos, com reflexos diretos na saúde da população, no acesso às estruturas de ensino e educação e no emprego e renda.

O processo de degradação compromete a sustentabilidade da bacia do Bacanga e submetem os atores sociais aos riscos relacionados à saúde pública. Dentre os diversos impactos e pressões identificados, a ausência de saneamento ambiental constitui um dos principais vetores das alterações ambientais nos sistemas hídricos da bacia.

Outro aspecto observado recentemente recai sobre o adensamento populacional com o surgimento de conjuntos habitacionais para famílias de baixa renda, cujo entorno está sendo ocupado por loteamentos sem infraestrutura e que estão avançando para as áreas de proteção ambiental. Mesmo com a presença do poder público na dotação de infraestrutura básica, como asfaltamento de vias, construção de áreas de sociabilização e iluminação das ruas, como observado nos bairros do polo Coroadinho, inserido no eixo Itaqui-Bacanga, sobressaem-se muitos problemas como as ocupações irregulares em áreas insalubres e com riscos à vida, como as casas que são construídas sobre e nas bases das encostas de morros.

Para alcançar melhorias que modifiquem a realidade da bacia é necessário a mobilização de parceiros que atuem na criação de uma rede colaborativa para o desenvolvimento de planos, programas e projetos que envolvam todos os atores sociais da bacia, integrando as informações

acadêmicas, investimento em infraestrutura e implementação de políticas públicas de desenvolvimento econômico e gestão territorial e ambiental.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, K. M. O.; SOARES, L. S. **Avaliação da Dinâmica da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Bacanga, São Luís – MA.** Relatório Final de Iniciação Científica, PIBIC UFMA, 2018. 17 p.

CASTRO, T. C. S. **Identificação de áreas potenciais para a recarga de aquífero na bacia hidrográfica do rio Bacanga.** São Luís. 56p. Monografia (Curso Ciências Aquáticas). Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão. 2008.

COELHO, C. J. C. **Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/Ilha do Maranhão) Ilha de São Luís – MA.** São Luís, 2006, 125p. /Monografia (Bacharel em Ciências Aquáticas) Universidade Federal do Maranhão.

COELHO, C. J. C.; DAMÁZIO, E. **Aspectos da Disponibilidade e dos Usos da Água na bacia do Bacanga/Ilha do Maranhão (Ilha de São Luís) – MA.** São Luís, 2006. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 19:73-84.

CORRÊA, V. E.; SOARES, L. S. **Análise da integridade das áreas de preservação permanente das sub-bacias do Batatã e Maracanã, sistema Bacanga.** Relatório Final de Iniciação Científica, PIBIC UFMA, 2020. 26 p.

RIBEIRO, D. R.; SOARES, L. S. **Planejamento de ações ambientais com base no modelo de priorização da Bacia Hidrográfica do Rio Bacanga.** Relatório Final de Iniciação Científica, PIBIC UFMA, 2018. 20 p.

SOARES, L. S. **Avaliação da Aplicação do “Índice de Sustentabilidade de Bacias Hidrográficas” como Subsídios para Formulação de Políticas Públicas de Conservação das Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Batatã e Maracanã, Ilha de São Luís – MA.** 2010. 216 p. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas), Universidade Federal do Maranhão. 2010.